

DIALOG(R) File 351:DERWENT WPI  
(c)1999 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

004690881

WPI Acc No: 86-194223/198630

High strength, high electrical conductivity copper alloy - of tin,  
phosphorus, zinc, copper and at least one of nickel, cobalt, and chromium

Patent Assignee: NIPPON MINING CO (NIHA )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Main IPC	Week
JP 61127840	A	19860616	JP 84248637	A	19841127		198630 B
JP 92024417	B	19920427	JP 84248637	A	19841127	C22C-009/02	199221

Priority Applications (No Type Date): JP 84248637 A 19841127

Patent Details:

Patent	Kind	Lan	Pg	Filing Notes	Application	Patent
JP 61127840	A		4			
JP 92024417	B		7	Based on		JP 61127840

Abstract (Basic): JP 61127840 A

The Cu alloy comprises in wt% over 2-10Sn, over 0.001-0.4P,  
0.05-5Zn, 0.01-1 one or more of Ni, Co, and Cr, and balance of Cu with  
un-intentional impurities.

USE/ADVANTAGE - The Cu alloy is used for electrically conductive  
spring materials such as connectors, terminals, relays, and switches,  
as well as lead materials of semiconductor equipment such as  
transistors and IC. The alloy has excellent spring characteristics,  
electrical conductivity, heat resistance, solderability, resistance to  
peeling of solder, plated coating adherence, adherence of oxide film.

(4pp Dwg.No.0/0)

Derwent Class: L03; M26; U11; V03; V04; X12

International Patent Class (Main): C22C-009/02

International Patent Class (Additional): H01B-001/02

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-127840

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)6月16日

C 22 C 9/02  
// H 01 B 1/026411-4K  
8222-5E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 高力高導電銅合金

⑯ 特 願 昭59-248637

⑰ 出 願 昭59(1984)11月27日

⑱ 発 明 者 宮 下 博 仁 神奈川県高座郡寒川町倉見3番地 日本鉱業株式会社倉見工場内  
⑲ 発 明 者 辻 正 博 神奈川県高座郡寒川町倉見3番地 日本鉱業株式会社倉見工場内  
⑳ 発 明 者 川 内 進 神奈川県高座郡寒川町倉見3番地 日本鉱業株式会社倉見工場内  
㉑ 出 願 人 日本鉱業株式会社 東京都港区虎ノ門2丁目10番1号  
㉒ 代 理 人 弁理士 並川 啓志

## 明 細 容

## 1. 発明の名称

高力高導電銅合金

## 2. 特許請求の範囲

2重量%を超えて10重量%以下のSn, 0.001重量%を超えて0.4重量%以下のP, 0.05重量%以上5重量%以下のZn及びNi, Co, Crのうち1種又は2種以上を, 0.01乃至1重量%を含み, 残部がCu及び不可避不純物から成ることを特徴とする高力高導電銅合金。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は、トランジスタや集積回路(IC)などの半導体機器のリード材、コネクタ、端子、リレー、スイッチ等の導電性ばね材に適する銅合金に関するものである。

従来、半導体機器リード材としては、熱膨張係数が低く、素子及びセラミックとの接着および封着性の良好ないわゆるコパール(Fe-29Ni-16Co)、42合金などの高ニッケル合金が好

んで使われてきた。しかし、近年、半導体回路の集積度の向上に伴い消費電力の高いI/Oが多くなってきたことと、封止材料として樹脂が多く使用され、かつ素子とリードフレームの接合も改良が加えられたことにより、使用されるリード材も放熱性の良い銅基合金が使われるようになつてきた。

一般に半導体機器のリード材としては以下のような特性が要求されている。

- (1) リードが電気信号伝達部であるとともに、パッケージング工程中及び回路使用中に発生する熱を外部に放出する機能を併せ持つことを要求されるため、優れた熱及び電気伝導性を示すもの。
- (2) リードとモールドとの密着性が半導体素子保護の観点から重要であるため、リード材とモールド材の熱膨張係数が近く、リードの表面に生成される酸化膜の密着性が良好であること。
- (3) パッケージング時に種々の加熱工程が加わ

るため、耐熱性が良好であること。

- (4) リードはリード材を打ち抜き加工し、また曲げ加工して作製されるものがほとんどであるため、これらの加工性が良好であること。
- (5) リードは表面に貴金属めつきを行なうため、これら貴金属とのめつき密着性が良好であること。
- (6) パッケージング後に封止材の外に露出している、アウターリード部に半田付けするものが多いので、良好な半田付け性を示すとともに、使用時の経時変化に対して耐剥離性を有すること。
- (7) 機器の信頼性及び寿命の観点から耐食性が良好なこと。
- (8) 価格が低廉であること。

これら各種の要求特性に対し、従来より使用されている無酸素銅、錫入り銅、りん青銅、コパール、42合金は、いずれも一長一短があり、これらの特性のすべてを必ずしも満足しえるものではない。

のSn、0.001重量%を超えて0.4重量%以下のP、0.05重量%以上5重量%以下のZn及びNi、Co、Crのうち1種又は2種以上を、0.01乃至1重量%を含み、残部がCu及び不可避不純物から成る合金であつて、半導体機器のリード材用銅合金として優れた電気及び熱伝導性、耐熱性、加工性、めつき密着性、半田付け性、耐食性等を有し、又、導電性ばね材として優れた高力、ばね特性、導電性を併せ持つことを特徴とするものである。

次に、本発明合金を構成する合金成分の限定理由を説明する。Snの含有量を2重量%を超えて10重量%以下とする理由は、Sn含有量が2重量%以下では他成分の共添をとともなつても期待する強度が得られず、逆にSn含有量が10重量%を超えると導電率が低下するためである。P含有量を0.001重量%を超えて0.4重量%以下とする理由は、P含有量が0.001重量%以下では、P含有による強度と耐熱性向上は顕著ではなく、P含有量が0.4重量%を超えると

また、従来、電気機器用ばね、計測器用ばね、スイッチ、コネクター等に用いられるばね用材料としては、安価な黄銅、優れたばね特性及び耐食性を有する洋白、あるいは優れたばね特性を有するりん青銅が使用されていた。しかし、黄銅は強度、ばね特性が劣っており、また、強度、ばね特性の優れた洋白、りん青銅も、電気機器用等に用いられる場合、半田の耐剥離性に劣り、また、電気伝導度が低いという欠点を有していた。さらには、原料の面及び製造上熱間加工性が悪い等の、加工上の制約も加わり、高価な合金であつた。

従つて、半田の耐剥離性及び導電性が良好であり、ばね特性に優れた安価な合金の出現が待たれていた。

本発明はかかる点に鑑みなされたもので、従来の銅合金のもつ欠点を改良し、半導体機器のリード材及び導電性ばね材として好適な諸特性を有する銅合金を提供するものである。

本発明は、2重量%をこえて10重量%以下

Sn含有量のいかんにかかわらず導電率の低下が著しいためである。Znは酸化膜の密着性の向上及び半田の耐剥離性の向上に顕著な効果を有する成分であるが、Zn含有量が0.05重量%未満では、Zn含有による前述の効果が得られず、Zn含有量が5重量%を超えると導電率の低下が著しくなるためである。さらに、Ni、Co、Crのうち1種又は2種以上を0.01乃至1重量%とする理由は、これらの添加により強度、耐熱性が向上するとともに酸化膜密着性が向上するが、0.01重量%未満ではその効果があまり期待できず、また1重量%を超えると導電率が著しく低下するためである。

このような本発明合金は、優れた強度、ばね特性、電気伝導性と耐熱性を具備し、打抜き、曲げ加工を実施するに適度に良好な強度、伸び等の機械的性質を示し、半田付け性、めつき密着性、耐食性も良好な銅合金である。又、リードフレームの銅合金化を行なう際のポイントとなる信頼性を低下させないという前提に対して重

要な技術項目である。半田の耐剥離性、酸化膜の密着性が良好な銅合金である。また、熱膨張係数はプラスチックに近く、プラスチックパッケージ用に適している。先行技術の合金において、このような総合的特性を兼備するものはない。

以下に本発明材料を実施例をもつて説明する。

#### 実施例

第1表に示される本発明合金に係る各種成分組成のインゴットを、電気銅あるいは無酸素銅を原料として、高周波溶解炉で大気、不活性または還元性雰囲気中で溶解鋳造した。次に、これを800℃で熱間圧延して厚さ4mmの板とした後、面削を行なつて、冷間圧延で1.0mmとした500℃にて1時間焼鈍したのち、冷間圧延で厚さ0.8mmの板とした。このようにして調整された試料のリード材としての評価として、強度、伸びを引張試験により耐熱性を、加熱時間5分における軟化温度により、電気伝導性（放熱性）を導電率（%IACS）によつて示した。電

気伝導性と熱伝導性は相互に比例関係にあり、導電率で評価し得るからである。半田付け性は、垂直式浸漬法で230±5℃の半田浴（Sn60%、Pb40%）5秒間浸漬し、半田のぬれの状態を目視観察することにより評価した。半田の耐剥離性は、上記の方法で半田付けした試料を大気中で150℃、500hr加熱後0.8Rの90°曲げを行ない剥離の有無を評価した。めつき密着性は、試料に厚さ3μのAgめつきを施し、表面に発生するフクレの有無を目視観察することにより評価した。酸化膜密着性は試料を350℃にて2分加熱した後、材料表面に2mm間隔の格子ナイフで刻み、粘着テープを貼り、材料からはがして、テープに付着する酸化膜の有無により、密着性を評価した。これらの結果を比較合金とともに第1表に示した。

また、ばね材としての評価を行なうために同一合金の1.0mm材を500℃にて1時間焼鈍した後、冷間圧延で厚さ0.5mmの板とし、これを150℃～500℃の各種温度で歪取り焼鈍を

行ない、強度、伸びを引張試験により評価し、ばね性をRd値により評価し、比較合金とともに第2表に示した。

第1表及び第2表に示すごとく本発明の合金は、優れた強度、ばね特性、導電性、耐熱性、半田付け性、半田の耐剥離性、めつき密着性、酸化膜密着性を示すことが明白であり、半導体機器のリード材及び導電性ばね材として好適な材料であるといえる。

第 1 表

		合 成 組 成 (重量%)					引 張 強 度 ( $\sigma_{TACB}$ )	引 張 強 度 ( $Kg/mm^2$ )	伸 び (%)	軟 化 点 ( $^{\circ}C$ )	半田付け性	半田割れ口性	ろう付け性 (フタレの有無)	酸化腐蝕性	
		Cu	Sn	P	Zn	その他									
本 例 合 成	(1)	銅	2.1	0.03	0.8	0.2Ni	53	49.5	15	460	良	良	良	良	
	(2)	銅	2.1	0.01	1.2	0.1Ni, 0.1500	53	51.9	13	465	良	良	良	良	
	(3)	銅	2.1	0.08	1.0	0.5Cr	50	52.4	13	470	良	良	良	良	
	(4)	銅	2.5	0.05	1.3	0.8Ni	27	52.7	14	490	良	良	良	良	
	(5)	銅	2.5	0.10	4.5	0.10r	20	54.8	11	475	良	良	良	良	
	(6)	銅	3.5	0.02	0.9	0.150r	20	54.5	13	470	良	良	良	良	
	(7)	銅	4.0	0.04	1.8	0.2Ni, 0.1Cr	16	56.9	14	480	良	良	良	良	
	(8)	銅	4.8	0.03	0.7	0.500	16	58.6	12	460	良	良	良	良	
	(9)	銅	5.5	0.07	1.3	0.40r	15	60.2	15	465	良	良	良	良	
	(10)	銅	6.8	0.11	1.2	0.100, 0.150r	13	59.0	16	480	良	良	良	良	
	(11)	銅	7.9	0.01	1.0	0.5Ni	15	61.6	18	470	良	良	良	良	
	(12)	銅	8.5	0.02	0.9	0.1Ni	12	64.8	20	465	良	良	良	良	
	(13)	銅	9.0	0.03	0.7	0.25Cr	11	70.1	19	470	良	良	良	良	
	(14)	銅	9.5	0.21	1.4	0.15Ni	10	68.7	19	485	良	良	良	良	
比 較 合 成	(1)	銅	1.0	0.04	0.8	0.1Ni	40	42.2	19	445	良	良	良	良	
	(2)	銅	2.1	0.08	0.7	1.5Cr	15	54.5	12	470	不良	良	有	良	
	(3)	銅	2.5	0.09	—	0.1Ni	25	53.1	12	465	良	不良	良	不良	
	(4)	銅	2.5	0.05	4.4	2.100	15	55.9	9	470	良	不良	良	良	
	(5)	銅	3.0	—	1.1	0.1Ni	22	53.4	11	450	良	良	有	良	
	(6)	銅	3.0	0.01	1.2	—	22	52.9	15	420	良	良	良	良	
	(7)	銅	12.0	0.30	1.5	0.5Cr	4	72.1	15	470	良	良	良	良	
	(8)	銅	15.0	0.10	0.6	—	5	75.3	13	460	良	良	良	良	
	(9)	Cu-23wt%Fe-0.1wt%P						40	39.1	8	450	良	不良	有	不良
	(10)	Fe-42wt%Ni						5	58.7	15	550	不良	良	良	良

第 2 表

		合 会 組 成 (重量%)					引張強さ ( $\sigma_{TACB}$ )	引張強さ ( $Kg/mm^2$ )	伸 び (%)	軟 化 点 ( $^{\circ}C$ )	ばね昇降 ( $Kg/mm$ )	半田付け性	半田割れ口性	ろう付け性 (フタレの有無)	酸化腐蝕性	
		Cu	Sn	P	Zn	その他										
本 例 合 成	(1)	銅	2.1	0.03	0.8	0.2Ni	53	58.5	9	460	49	良	良	良	良	
	(2)	銅	2.1	0.01	1.2	0.1Ni, 0.1500	53	60.0	8	465	51	良	良	良	良	
	(3)	銅	2.1	0.08	1.0	0.5Cr	50	59.6	8	470	49	良	良	良	良	
	(4)	銅	2.5	0.05	1.3	0.8Ni	27	61.2	10	490	51	良	良	良	良	
	(5)	銅	2.5	0.10	4.5	0.1Cr	20	63.1	9	475	52	良	良	良	良	
	(6)	銅	3.5	0.02	0.9	0.150r	20	63.8	10	470	51	良	良	良	良	
	(7)	銅	4.0	0.04	1.8	0.2Ni, 0.1Cr	16	65.9	11	480	62	良	良	良	良	
	(8)	銅	4.8	0.03	0.7	0.5Co	16	67.1	9	460	58	良	良	良	良	
	(9)	銅	5.5	0.07	1.3	0.4Cr	15	68.9	12	465	59	良	良	良	良	
	(10)	銅	6.8	0.11	1.2	0.100, 0.150r	13	69.2	11	480	58	良	良	良	良	
	(11)	銅	7.9	0.01	1.0	0.5Ni	15	70.6	13	470	60	良	良	良	良	
	(12)	銅	8.5	0.02	0.9	0.1Ni	12	72.7	15	465	61	良	良	良	良	
	(13)	銅	9.0	0.03	0.7	0.25Cr	11	79.8	16	470	70	良	良	良	良	
	(14)	銅	9.5	0.21	1.4	0.15Ni	10	78.7	15	485	69	良	良	良	良	
比 較 合 成	(1)	銅	1.0	0.04	0.8	0.1Ni	40	52.2	12	445	41	良	良	良	良	
	(2)	銅	2.1	0.08	0.7	1.5Cr	15	62.8	8	470	50	不良	良	有	良	
	(3)	銅	2.5	0.09	—	0.1Ni	25	62.3	9	465	51	良	不良	良	不良	
	(4)	銅	2.5	0.05	4.4	2.1Co	15	63.9	11	470	52	良	不良	良	良	
	(5)	銅	3.0	—	1.1	0.1Ni	22	62.5	7	450	53	良	良	有	良	
	(6)	銅	3.0	0.01	1.2	—	22	60.9	11	420	51	良	良	良	良	
	(7)	銅	12.0	0.30	1.5	0.5Cr	4	79.2	14	470	70	良	良	良	良	
	(8)	銅	15.0	0.10	0.6	—	5	82.9	12	460	71	良	良	良	良	
	(9)	2Cu-35wt%Zn						25	54.2	10	400	52	良	良	良	良
	(10)	Cu-8wt%Sn-0.15wt%P						12	74.8	14	465	63	良	不良	良	不良
13	Cu-26wt%Sn-18wt%Ni						6	72.0	3	535	59	良	不良	良	不良	